

リアルタイムシステムの モニタリングに関する一提案（1）

6K-2

楊 延年[†] 吉田 聡[†] 大原茂之[†] 澤田 勉[‡]
[†] 東海大学
[‡] エルグ株式会社

1. はじめに

OSの動作状態とアプリケーションの動作状態を同時にビジュアルに把握することができれば、リアルタイムシステムの開発と運用を支援することができる。

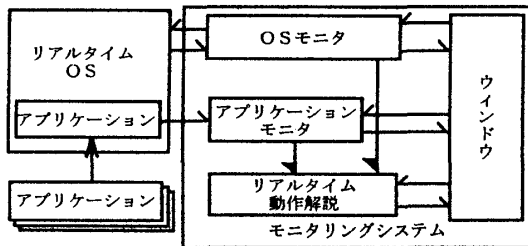
本報告^{2),3)}では、OSの動作状態、アプリケーションの動作状態の連動表示に加えて、任意に指定したシステムの部分解説を動的に表示できるモニタリングシステムという環境を提案する。ここでは、このうちのモニタリングシステムとOSモニタについて述べる。

2. モニタリングシステム

2.1 ウィンドウの目的

OSの動作状態、アプリケーションの動作状態および動的な解説を有機的に表示することを目的に、GUI環境を持つモニタリングシステムを提案する。モニタリングシステムを用いることにより、リアルタイムシステムの動作状態を的確に把握することが可能となる。

2.2 モニタリングシステムの構成



図表1 モニタリングシステムの構成

モニタリングシステムは図表1のように構成される。ウィンドウは共通のインタフェースとして、OSモニタ、アプリケーションモニタ²⁾とリアルタイム動作解説³⁾の三つのシステムを連動させる。

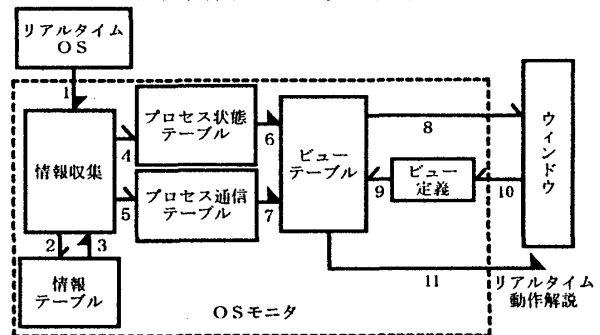
ここで、OSモニタはリアルタイムOSから情報を取り出して、プロセスの動作状態およびプロセス間通信情報を出力する。アプリケーションモニタはアプリケーションから情報を取り出して、その情報をビジュアル化してに出力する。リアル

タイム動作解説は、OSモニタとアプリケーションモニタから情報を受け取り、ユーザからシステムについての解説要求がなされると、動的な動作解説を生成する。

3. OSモニタ

3.1 OSモニタの構成

OSモニタは図表2のように構成される。



図表2 OSモニタの構成

情報収集は、割り込みに対応するOS動作の情報を集めて、情報テーブル、プロセス状態テーブル、プロセス通信テーブルにその情報を送るオブジェクトである。

情報テーブルは、各プロセスのPCB番号の情報を管理するオブジェクトである。

プロセス状態テーブルは、プロセス情報および資源情報を管理するオブジェクトである。プロセス情報はプロセス名、プロセス状態、優先順位、タイムアウトカウンタ、ローカルフラグ、送信識別子、受信識別子、送信先指定、受信先指定、使用中資源、ファイルロックの情報からなる。資源情報はプリンタ、RS232C、外部記憶装置の情報からなる。

プロセス通信テーブルは、プロセス通信情報を管理するオブジェクトである。プロセス通信情報は送信プロセス名、受信プロセス名、送信待ち状態、受信待ち状態、メール番号、メール内容の情報からなる。

ビュー定義は、ユーザの入力に従って、表示定義情報をまとめ、その情報をビューテーブルに送るオブジェクトである。表示定義情報はプロセス情報とプロセス通信情報からなる。

ビューテーブルは、表示定義情報に従って、プロセス状態テーブルとプロセス通信テーブルから情報を読み取り、ウィンドウに表示すると動作解説の要求に応じて、動作解説情報を生成し、その

A Proposal of Monitoring for Real-Time System(1).

Yen-Nien YANG, Satoshi YOSHIDA,
 Shigeyuki OHARA
 Takai University.
 Tsutomu SAWADA
 ERG Co., Ltd.

情報を送るオブジェクトである。

- [メッセージ1] 割り込みメッセージ, プロセス情報, 通信情報, 資源情報
- [メッセージ2] PCB番号記録, PCB番号削除
- [メッセージ3] PCB番号情報
- [メッセージ4] プロセス情報の記録要求, プロセス情報の削除要求
- [メッセージ5] プロセス通信情報の記録要求
- [メッセージ6] プロセス情報, 資源情報
- [メッセージ7] プロセス通信情報
- [メッセージ8] 表示情報
- [メッセージ9] 表示定義情報
- [メッセージ10] ユーザ入力
- [メッセージ11] 動作解説情報

3.2 OSモニタの出力例

ここでは、5つのプロセスの動作に対応したOSモニタからの出力例について述べる。

〈プロセスの動作〉

- ① PROCESS1はファイルFを読み込んで、プリンタに出力しながら、PROCESS2にメールを送信する。
- ② PROCESS2は送信プロセス(PROCESS1)からの送信待ち状態になっている。
- ③ PROCESS3, PROCESS4はプリンタ待ち状態になっている。
- ④ PROCESS5は外部記憶装置待ち状態になっている。

〈プロセスの動作に対応する出力例〉

図表3の使用資源の項目は、①のPROCESS1がプリンタを使っていることを示している。ファイルロックの項目は、①のPROCESS1がファイルFを使用することを示している。

図表4の送信プロセス名と受信プロセス名の項目は、①のPROCESS2にメールを送信することを示している。受信待ち状態の項目で、*記号は②のPROCESS2が送信プロセスの送信を待っていることを示している。

図表5のプリンタの項目は、③のPROCESS3とPROCESS4がプリンタ待ち状態になっていることを示している。さらに、優先順位の項目からPROCESS4が先に使用できることがわかる。また、外部記憶装置の項目から、④のPROCESS5が外部記憶装置待ち状態になっていることがわかる。

プロセス名	PROCESS1	PROCESS2
プロセス状態	動作中	レディ
優先順位	35	32
タイムアウトカウンタ	120	500
ローカルフラグ	0x66H	0x0FH
メール番号	2	2
送信識別子	40H	—
受信先指定	F0H	—
受信識別子	—	20H
送信先指定	—	40H
使用中資源	プリンタ	—
ファイルロック	ファイルF	—

図表3 プロセス情報

送信プロセス名	PROCESS1
受信プロセス名	PROCESS2
送信待ち状態	*
受信待ち状態	—
メール番号	2
メール内容	—

図表4 プロセス通信情報

資源名	優先順位1	優先順位2
プリンタ	PROCESS4	PROCESS3
RS232C	—	—
外部記憶装置	PROCESS5	—

図表5 資源情報

4. おわりに

本報告では、プロセスの状態、プロセス間通信およびプロセスがレディになる要因の情報を出力できるOSのモニタについて述べた。

今後は、実システムを開発するとともに、OSのモニタリングのみならず、プロセスのイベントフラグや優先順位などの変更もできるように検討していく予定である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、日頃お世話になっている本学電子工学専攻主任飯田昌盛教授に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) エルグ株式会社: CZAR-pro プログラマーズ・リファレンス第一分冊, 第二分冊 (1994)
- 2) 渡辺, 吉田, 大原, 澤田: リアルタイムシステムのモニタリングに関する一提案(2), 本大会予稿(1995)
- 3) 近造, 吉田, 大原, 澤田: リアルタイムシステムのモニタリングに関する一提案(3), 本大会予稿(1995)

付録: オブジェクトとメッセージの記述

付1(a)は拡張TSチャートによるオブジェクト表現である。(b)は主導権が送信側のオブジェクトにあるメッセージである。(c)が主導権は受信側のオブジェクトにあるメッセージである。



(a) オブジェクト

(b) メッセージ (c) READ メッセージ

付1 拡張TSチャートによるオブジェクトの記述